PROPOSTA DE APLICAÇÃO LÚDICA GAMIFICADA QUE VISA ESTIMULAR A AUDIÇÃO DE CRIANÇAS PÓS IMPLANTE COCLEAR

GAMIFIED PLAYFUL APPLICATION PROPOSAL AIMED AT STIMULATING THE HEARING OF CHILDREN AFTER COCHLEAR IMPLANT

Giovanna Clementi Bonifacio, Júlia de Souza Martins Luz, Bruno da Silva Rodrigues

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Faculdade de Computação e Informática (FCI), Curso de Sistemas de Informação
E-mail para contato: 10400852@mackenzista.com.br

RESUMO – O projeto tem como objetivo auxiliar o processo de habilitação auditiva de crianças submetidas ao Implante Coclear (IC), dispositivo inserido cirurgicamente na cóclea como forma de tratamento da surdez. Com foco em acessibilidade e inclusão, o aplicativo é voltado para oferecer exercícios fonoaudiológicos aplicados em terapias com crianças que passaram recentemente pelo implante. A expectativa é que o produto desenvolvido apresente resultados favoráveis, comprovados por avaliações de usabilidade realizadas por especialistas.

Palavras-chave: Implante Coclear; Habilitação Auditiva; Aplicativo; Fonoaudiologia; Gamificação.

ABSTRACT – The project aims to assist the auditory habilitation process of children who have undergone Cochlear Implant (CI) surgery, a device surgically inserted into the cochlea as a treatment for deafness. With a focus on accessibility and inclusion, the application is designed to provide speech therapy exercises applied in therapeutic sessions with children who have recently received the implant. The expectation is that the developed product will present favorable results, validated through usability evaluations conducted by specialists.

Keywords: Cochlear Implant; Auditory Rehabilitation; App; Speech Therapy; Gamification.

1. INTRODUÇÃO

O implante coclear é um dispositivo eletrônico desenvolvido para restaurar parcialmente a audição e facilitar a comunicação de pessoas com deficiência auditiva. Sua principal função é potencializar o desempenho auditivo, permitindo a detecção, diferenciação e reconhecimento de sons, incluindo a fala. O recurso mostra-se especialmente eficaz na habilitação de indivíduos com perda auditiva neurossensorial severa a profunda, sobretudo quando a intervenção acontece nos primeiros estágios da vida (Moret, 2007).

Para que uma criança recém-implantada possa aproveitar ao máximo os benefícios do Implante Coclear e desenvolver adequadamente suas habilidades de audição e fala, diversos fatores influenciam a eficácia da reabilitação. Entre eles, destacam-se a motivação da própria criança e a regularidade das sessões com fonoaudiólogos. Considerando que o tempo necessário para observar resultados varia de paciente para paciente, torna-se essencial que a criança permaneça engajada no processo terapêutico (Yamanaka et al., 2010).

Atualmente, terapeutas e pacientes enfrentam alguns desafios no processo de reabilitação auditiva entre eles a necessidade de materiais impressos indicados por fonoaudiólogos e a dificuldade em manter o engajamento e a concentração das crianças nas atividades (Fortunato, 2009). O uso frequente de materiais impressos está ligado ao papel fundamental que os recursos informativos desempenham em saúde, já que a compreensão e a retenção dos conteúdos sobre o tratamento são determinantes para o sucesso terapêutico (Nakamura; Almeida, 2018). Nesse contexto, as tecnologias assistivas surgem como uma alternativa promissora, oferecendo recursos interativos e atrativos que podem ser adaptados a diferentes níveis de perda auditiva (severa, moderada, leve ou parcial) (Scaranello, 2005).

Por outro lado, aplicações gamificadas surgem como uma alternativa promissora em processos de aprendizagem, aumentando a motivação em atividades educacionais (Tolome, 2017), na reabilitação de crianças nos mais diversos segmentos (Bagdzius, 2023) aumentando o engajamento e adesão ao tratamento, assim como podem contribuir diretamente no processo de habilitação auditiva, permitindo que familiares e terapeutas incentivem as crianças a exercitarem a audição e a fala de maneira lúdica e envolvente (Pedruzzi, 2018)

Com base nesse contexto, este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo mobile que facilite a habilitação auditiva, promovendo um ambiente familiar mais confortável e ajudando na superação das dificuldades citadas. Assim, busca-se oferecer uma solução inovadora e acessível para auxiliar no processo de habilitação auditiva infantil.

Para apresentar este projeto, o artigo está organizado como segue. Na Seção 2 são descritos os Materiais e Métodos utilizados, Na Seção 3, apresentam-se os Resultados e Discussões. E, por fim, na Seção 4 são expostas as Conclusões do trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa possui natureza aplicada, já que busca desenvolver e avaliar uma solução prática voltada para o público infantil em fase de tratamento auditivo após o implante coclear. O desenvolvimento do trabalho usa como base a metodologia *Challenge Based Learning* (CBL) (Institute, 2018). Esta metodologia que visa auxiliar na identificação e resolução de problema possui 3 fases de desenvolvimento que consistem em: *Engage* (Engajamento), *Investigate* (Investigação) e *Act* (Ação).

No engajamento foi definida a ideia principal para a pesquisa (*Big Idea*), que seria Deficiência Auditiva, e foram realizadas pesquisas sobre os tipos de terapias e métodos usados para a habilitação auditiva. Com isso, foi possível identificar um desafio enfrentado por fonoaudiólogos no engajamento de crianças que recém passaram pelo processo do implante coclear durante a terapia.

Na fase de Investigação, foram realizadas perguntas para guiar a pesquisa (*Guiding Questions*), que foram respondidas através da revisão bibliográfica realizada em bases como *ScienceDirect* e *IEEE Xplore*. Além disso, durante essa fase, foram feitas entrevistas com profissionais da saúde e pais de crianças com implante para entender o dia a dia e as dificuldades enfrentadas pelo público infantil na habilitação auditiva.

Por fim, na fase de Ação foi definido que seria desenvolvido um aplicativo gamificado para auxiliar o acompanhamento terapêutico, com foco em elementos lúdicos para garantir a atenção do público. Com isso, foi iniciado a prototipação e o desenvolvimento.

Para os protótipos interativos, foi utilizado o *framework* Figma, que auxiliou no levantamento de como as atividades serão estruturadas e integradas dentro do aplicativo. Após a criação dos protótipos usando o Figma, foi desenvolvido um aplicativo para plataforma iOS usando a linguagem Swift e a biblioteca *AVFoundation,* responsável por juntar as tecnologias para a captação, inspeção, reprodução e processamento do áudio, na plataforma Xcode, .

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do aplicativo mobile denominado Sapear foi concebido como um Produto Mínimo Viável (MVP) baseado no estudo Scaranello (2005), no qual se afirma que o sucesso da reabilitação auditiva pós-implante coclear depende do desenvolvimento de quatro habilidades: detecção, discriminação, reconhecimento e compreensão de sons, habilidades essas que foram reproduzidas no aplicativo "Sapear".

No Sapear, a jornada de aprendizagem que a criança será submetida foi gamificada onde a mascote do aplicativo (um Sapinho) irá acompanhar a criança durante sua jornada. Além de indicar a evolução da criança ao longo da sua jornada, a mascote poderá auxiliar a criança com dicas e reações após a execução das atividades. Essas ações visam criar o engajamento da criança durante a terapia. A figura 1 apresenta as principais telas desenvolvidas para o aplicativo Sapear.

Figura 1: Telas do Aplicativo Sapear, onde temos a tela para estímulos na identificação sons do cotidiano (A), estímulo ao reconhecimento de palavras (B), exercícios para identificação de sons (C), exercícios para identificação de frases (D) e estatísticas de utilização do software.



Ao acessar o aplicativo o usuário irá visualizar um menu (parte superior do aplicativo) onde há a divisão das fases: sons, fonemas, palavras e frases (Figura 1- A). Ao selecionar a fase de sons, o usuário poderá selecionar diferentes estímulos auditivos como sons da natureza, de ambiente urbano e de instrumentos musicais, aprendendo a identificar e diferenciar cada um deles. Na fase dos fonemas, o treino se divide em escutar o som de vogais e consoantes, promovendo o reconhecimento e a prática dos sons básicos da fala. Já as fases de palavras e frases são contextualizadas em dois cenários do dia a dia: casa e escola, aproximando o aprendizado da realidade cotidiana da criança. Conforme o usuário avança no seu treinamento, a mascote desenvolvida para o jogo vai avançando sobre as vitórias-régias onde cada vitória-régia representa um grupo de treinamento. Além do avanço da mascote, uma flor desabrocha na vitória-régia indicando o sucesso na conclusão da fase.

Ao selecionar uma das fases, o usuário será direcionado para uma atividade de aprendizado (Figura 1 – B). A partir do tema o usuário poderá selecionar diferentes opções para ouvir e aprender a pronúncia correta do som selecionado. Quando o usuário se sentir confortável e entender que já consegue identificar os sons que foram treinados na figura 1(B), ele poderá participar de uma atividade de exercício (Figuras1 C e D), na qual ao clicar no botão de alto-falante, o usuário deve identificar o som emitido e escolher a resposta adequada entre as opções disponíveis.

Todo progresso do usuário é monitorado através da tela de estatísticas (Figura 1- E), onde é possível visualizar a porcentagem de acertos em cada categoria, calculada com base nas fases realizadas. Isso permite que os profissionais ou familiares acompanhem a evolução da criança de maneira clara e objetiva.

Outro ponto relevante é que o aplicativo apresentou potencial de integração entre paciente, família e profissional de saúde, visto que a simplicidade de uso facilita o acompanhamento terapêutico fora do ambiente clínico. Esse tipo de recurso pode ampliar o engajamento contínuo, favorecendo o processo de reabilitação de forma mais dinâmica e interativa.

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou a proposta de desenvolvimento de uma aplicação lúdica e gamificada voltada para auxiliar o processo de habilitação auditiva de crianças usuárias de Implante Coclear. O projeto buscou unir conceitos de acessibilidade, inclusão e gamificação para tornar o treinamento auditivo mais atrativo, engajador e eficiente, considerando a importância do acompanhamento contínuo tanto em ambiente clínico quanto domiciliar.

Ao longo do desenvolvimento, foi criado o aplicativo Sapear, concebido como um Produto Mínimo Viável (MVP), que contempla atividades relacionadas às quatro habilidades essenciais da reabilitação auditiva, detecção, discriminação, reconhecimento e compreensão de sons. Entre os principais pontos, destacam-se a utilização de fases progressivas (sons, fonemas, palavras e frases), a inserção de elementos lúdicos como a mascote que acompanha a criança durante a jornada e o monitoramento do desempenho por meio de estatísticas de evolução. Esses recursos visam ampliar a motivação, a adesão e a participação da criança e de seus familiares no processo terapêutico, criando um elo entre paciente, família e profissional de saúde.

Como trabalhos futuros, sugere-se a implementação de funcionalidades que permitam ao usuário ouvir palavras e frases em diferentes velocidades, favorecendo a adaptação auditiva e a compreensão gradual dos estímulos. Além disso, destaca-se a possibilidade de criar perfis dedicados a fonoaudiólogos, permitindo que um profissional acompanhe e gerencie múltiplos

pacientes em um mesmo dispositivo, tornando o processo de acompanhamento clínico mais completo e eficiente. Essas melhorias visam fortalecer ainda mais o papel do aplicativo como ferramenta de apoio terapêutico, contribuindo para a evolução da reabilitação auditiva infantil de forma acessível, personalizada e inovadora.

5. REFERÊNCIAS

BAGDZIUS, Alice Couto et al. Development and Usability Testing of TurbeLab Serious Game: A Game for Executive Functions Development. Journal on Interactive Systems, v. 14, n. 1, p. 354-362, 2023.

FORTUNATO, C. A. de U.; BEVILACQUA, M. C.; COSTA, M. da Piedade Resende da. AnÁlise comparativa da linguagem oral de crianÇas ouvintes e surdas usuÁrias de implante coclear. Biomedical Signal Processing and Control, Elsevier BV, v. 73, p. 103406, 2009.

INSTITUTE, T. C. Challenge Based Learning. Challenge Based Learning, 2018. Disponível em: <https://www.challengebasedlearning.org>. Acesso em: 30 de setembro de 2023

MORET, A. L. M.; BEVILACQUA, M. C.; COSTA, O. A. Implante coclear: audição e linguagem em crianças deficientes auditivas pré-linguais. Computers, MDPI AG, v. 8, n. 3, p. 62, jul. 2007.

NAKAMURA, M. Y.; ALMEIDA, K. de. Desenvolvimento de material educacional para orientação de idosos candidatos ao uso de próteses auditivas. Audiology - Communication Research, 2018.

PEDRUZZI, Cristiane Monteiro; ALMEIDA, Cássia Heloíse Alcino. O jogo simbólico na intervenção fonoaudiológica de crianças com transtorno do espectro autístico. Distúrbios da Comunicação, v. 30, n. 2, p. 242-251, 2018.

SCARANELLO, Carla Alessandra. Reabilitação auditiva pós implante coclear. Medicina (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, v. 38, n. 3/4, p. 273-278, dez. 2005. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v38i3/4p273-278.

TOLOME, B. V. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. Biomedical Signal Processing and Control, Elsevier BV, v. 73, p. 103406, 2017.

YAMANAKA, D. A. R. et al. Implante coclear em crianças: A visão dos pais. Biomedical Signal Processing and Control, Elsevier BV, v. 73, p. 103406, 2010.